

**Vysoká škola báňská - Technická univerzita
Ostrava**

Fakulta bezpečnostního inženýrství

Katedra ochrany obyvatelstva

**Vizualizace rizik v provozu ArcelorMittal Ostrava,
a.s.**

**Visualization of risks at plants in ArcelorMittal
Ostrava, a.s.**

Student: Bc. Berger Daniel

Vedoucí diplomové práce: Ing. Lenka Maléřová, Ph.D

Studijní obor: Bezpečnostní plánování

Termín odevzdání bakalářské práce: 15. 4. 2016

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Daniel Berger**

Studijní program: N3908 Požární ochrana a průmyslová bezpečnost

Studijní obor: 3908T007 Bezpečnostní plánování

Téma: Vizualizace rizik v provozu ArcelorMittal Ostrava, a.s.
Visualization of risks at plants in ArcelorMittal Ostrava, a.s.

Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

Cíl práce: Vytvoření postupů pro grafickou vizualizaci rizik a jejich hodnocení použitelných pro jednotlivé provozy ArcelorMittal.

Charakteristika práce: Analýza a hodnocení rizik objektu ArcelorMittal, jeho provozů a okolí.
Návrh vhodných opatření a jejich zdůvodnění.

Seznam doporučené odborné literatury:

BERNATÍK, Aleš a Lenka MALÉŘOVÁ. Analýza rizik území [online]. 1. vyd. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2010 [cit. 2013-03-18]. ISBN 978-80-7385-082-1.
Vnitřní předpisy ArcelorMittal Ostrava, a.s.

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Lenka Maléřová, Ph.D.**

Datum zadání:

Datum odevzdání:

doc. Ing. Vilém Adamec, Ph.D.
vedoucí katedry

prof. Ing. Pavel Poledňák, PhD.
děkan fakulty

Místopřísežné prohlášení

„Místopřísežně prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci vypracoval samostatně.“

V Ostravě dne 18. 4. 2016

Bc. Daniel Berger

.....

Podpis studenta

Poděkování

„Tímto bych rád poděkoval paní Ing. Lence Maléřové, Ph.D za cenné připomínky a odborné rady při vypracovávání této diplomové práce. Dále bych chtěl poděkovat Ing. Tomáši Pětvaldskému vedoucímu úseku B1 – Bezpečnost práce z ArcelorMittal Ostrava .a.s. za poskytnuté informace, materiály a vstřícný přístup při konzultacích.“

Anotace

BERGER, Daniel. *Vizualizace rizik v provozu ArcelorMittal Ostrava, a.s.* Ostrava, 2016. [Diplomová práce]. Vysoká škola Báňská – Technická univerzita Ostrava. Fakulta bezpečnostního inženýrství, Katedra ochrany obyvatelstva. Vedoucí práce. Ing. Lenka Maléřová, Ph.D. 47 s.

Tato diplomová práce představuje komplexní metodiky pro vizualizaci vnějších a vnitřních rizik. Diplomová práce je rozdělená do tří částí. První část se věnuje teoretické rovině stanovující legislativní a terminologické podklady pro část druhou v podobě vnějších rizik a část třetí v podobě vnitřních rizik. Metodika vizualizace je konkretizovaná na rizika výrobně hutní podnik a to ArcelorMittal Ostrava a.s.

Klíčová slova: analýza rizik, rizika, vizualizace, metodika

Annotation

BERGER, Daniel. *Visualization of risks at plants in ArcelorMittal Ostrava, a.s.* Ostrava, 2016. [Diploma Thesis]. Vysoká škola Báňská – Technical University of Ostrava. Faculty of Safety Engineering, Department of Civil Protection. Thesis supervisor Ing. Lenka Maléřová, Ph.D. 47 p.

Diploma thesis presents a comprehensive methodology for visualization of internal and external risks. Diplmová work is divided into three parts. The first part sets in theoretical way legislative and terminology basis for the outside risks as second part and the inside risks as a third part. Visualisation method is instantiated at risks in production – metallurgical company, in our case ArcelorMittal Ostrava a.s.

Key words: risk analysis, risks, visualization, methodics

Obsah

Úvod.....	8
1 Rešerše.....	9
2 Základní pojmy.....	10
3 O společnosti ArcelorMittal	13
3.1 Norma ČSN OHSAS 18001	14
3.2 IMS.....	14
4 Vnější rizika.....	16
4.1 Prevence závažných havárií v ArcelorMittal Ostrava a.s.	17
4.2 Analýzy rizik použité u vnějších rizik	19
4.3 Úvod do vizualizace rizik z pohledu ochrany obyvatelstva.....	20
4.4 Vizualizace rizik z pohledu ochrany obyvatelstva.....	22
4.5 Aplikace vizualizace vnějších rizik.....	28
5 Vnitřní rizika	29
5.1 Závod 14 (Válcovny)	29
5.2 Provoz 148 (Středojemná válcovna)	30
5.3 Legislativní a technická opatření spojená se středojemnou válcovnou	31
5.4 Rizika středojemné válcovny	32
5.5 Analýza rizik použitá u vnitřních rizik.....	33
5.6 Úvod do vizualizace rizik z pohledu bezpečnosti práce	34
5.7 Vizualizace rizik provozu 148 (Válcovny)	36
5.8 Aplikace vizualizace vnitřních rizik.....	42
Závěr	43
6 Seznamy	44
6.1 Seznam použité literatury.....	44
6.2 Seznam obrázků	46
6.3 Seznam grafů.....	46
6.4 Seznam použitých zkratk a pojmů.....	46

Úvod

Výrobní podnik jakým je právě ArcelorMittal Ostrava a.s., přitahuje pozornost z pohledu bezpečnosti a ochrany obyvatelstva už jen svou rozlohou a množstvím potenciálních rizik, která se skrývají uvnitř i vně Areálu.

Pro diplomovou práci bude nezbytné využití značného množství interních dokumentů a konzultace s vnitropodnikovými hasiči za účelem verifikace dat a výsledků.

Společnost ArcelorMittal a.s., aktivní ale i pasivní formou neustále zvyšuje důraz v oblasti bezpečnosti a prochází systémem kontinuálního zlepšování. Příkladem tohoto zlepšování je Integrovaný systém řízení tvořící komplexní bezpečnostní systém z pohledu fyzické ochrany, bezpečnosti práce, prevence závažných havárií, ekologie, řízení jakosti a mnoho dalšího.

Hlavním cílem diplomové práce je vytvořit v praxi využitelnou metodiku pro vizualizaci druhu a závažnosti vnějších a vnitřních rizik ohrožující daný podnik a jeho okolní obyvatelstvo. Cílem práce však není vytvořit přesnou metodu vizualizace rizik aplikovatelnou na každý výrobní, hutní či chemický podnik nebo provoz, ale sestavit jakousi kostru sloužící pro vytvoření efektivního modelu vizualizace rizik modifikovatelnou v závislosti na požadavcích a podmínkách daného objektu, areálu nebo společnosti.

Výsledek, který vzejde z daných metodik ať už pro vnější nebo vnitřní rizika musí být nezbytně implantován v praxi a to převážně na nejnižších úrovních za účelem zvýšení povědomosti zaměstnanců a obyvatelstva o možných zdrojích rizik a jejich následcích a to jak na provozu tak i v celém Areálu a jeho okolí.

1 Rešerše

Zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů ve znění pozdějších předpisů [1]

Tento zákon stanovuje působnost a pravomoci státních orgánů a orgánů územních samosprávných celků a práva a povinnosti právnických a fyzických osob při přípravě na krizové situace, které nesouvisejí se zajišťováním obrany české republiky před vnějším napadením a při jejich řešení a při ochraně kritické infrastruktury a odpovědnost za jejich porušení těchto povinností.

Zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů [2]

Tento zákon vymezuje integrovaný záchranný systém, stanoví složky integrovaného záchranného systému a jejich působnost, pokud tak nestanoví zvláštní právní předpis, působnost a pravomoc státních orgánů a orgánů územních samosprávných celků, práva a povinnosti právnických a fyzických osob při přípravě na mimořádné události a při záchranných a likvidačních pracích a při ochraně obyvatelstva před a po dobu vyhlášení stavu nebezpečí, nouzového stavu, stavu ohrožení státu a válečného stavu. "

Zákon č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií, ve znění pozdějších předpisů [2]

Zákon o prevenci závažných havárií nahrazuje stávající zákon č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií a reaguje tak především na změnu v systému klasifikace nebezpečných chemických látek, čímž udává povinnost provozovateli zavést v tomto daném objektu systém prevence závažných havárií. Součástí nového zákona je také definování tří nových kategorií toxicity a jejich následné větvení dle expozice (orální, dermální a inhalační). Ve své podstatě však zákon stále slouží ke stanovení systému PZH v objektech s nebezpečnou látkou s cílem snížit pravděpodobnost a následky případné havárie.

2 Základní pojmy

Riziko

Riziko je kvantitativní a kvalitativní vyjádření ohrožení, je to míra ohrožení, stupeň ohrožení. Tímto pojmem se vyjadřuje pravděpodobnost, že vznikne negativní jev a zároveň i důsledky tohoto jevu. Riziko má vždy dva rozměry:

- Pravděpodobnost vzniku nebezpečné situace
- Závažnost možného následku [4]

Nebezpečí

Stroje, materiály, technologie, pracovní činnosti a přírodní jevy se vyznačují tím, že mohou způsobit neočekávaný negativní důsledek – např. poškození člověka nebo majetku. Zjednodušeně řečeno lze nebezpečí označit za zdroj možného ohrožení nebo škody. [4]

Analýza rizik

Analýza rizik je základním a nezbytným krokem pro zvládání jakýchkoliv rizik ve společnosti, zvláště pak těch rizik, která ohrožují zdraví lidí a životní prostředí. Každá analýza rizik se skládá ze tří základních kroků:

- Identifikace nebezpečí
- Stanovení rizika, tj. posouzení pravděpodobnosti a následku možné škody pro každou nebezpečnou situaci nebo zdroj nebezpečí
- Rozhodnutí o přijatelnosti rizika [4]

Hodnocení rizik

Hodnocení rizik poskytuje řadu využitelných poznatků jak ve fázi prevence nežádoucí události, při přípravě na její zvládnutí, pokud by vznikla, tak i při vlastním zásahu. Získané poznatky o rizicích se využívají při vytváření bezpečnostní politiky, prioritizaci činností, posuzování alternativ, alokaci zdrojů apod. ať již se jedná o podnikovou, regionální nebo národní úroveň. [4]

Vizualizace rizik

Vizualizaci rizik lze chápat jako grafické znázornění charakteru rizika na mapovém nebo půdorysovém podkladu.

Řízení rizik

Řízení rizik (Risk Management) je oblast řízení zaměřující se na analýzu a snížení rizika, pomocí různých metod a technik prevence rizik, které eliminují existující nebo odhalují budoucí faktory zvyšující riziko. Řízení rizik se skládá ze čtyř vzájemně provázaných fází, a to z identifikace rizik, zhodnocení rizik, zvládnutí rizik (respektive jejich zmírnění) a monitoringu rizik. [7]

Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Bezpečnost a ochrana zdraví při práci (zkratka **BOZP**) se soustředuje na vytváření bezpečného a zdravého pracovního prostředí, na systematické vyhledání a vyhodnocení rizik při práci, ať se jedná o samotné pracoviště, ergonomii, pracovní nástroje, zařízení, prostředky a pomůcky (osobní ochranné pracovní prostředky) nebo o hygienu pracovního prostředí [5]

Skoronehoda

Interní předpisy hovoří o skoronehodě jako o závažné události při které pouze shodou okolností nedošlo k újmě na zdraví. Zaměstnanec, případně zaměstnanci však byli vystaveni přímému ohrožení na zdraví nebo smrti.

Nebezpečná situace

Situace, která by mohla vést ke vzniku rizika pracovního úrazu jednoho nebo více zaměstnanců, případně k materiálním škodám. [5]

Nebezpečné jednání

Je jednání, které vede k ohrožení pracovníka nebo jiných zaměstnanců. [5]

Ohrožení

Je stav způsobený vlastností, schopností či charakterem materiálu nebo zařízení, pracovní metody, zaměstnance apod., který vyvolává potenciální nebezpečí způsobení

škody (aktivace nebezpečí v konkrétním pracovním prostoru a čase). Míra ohrožení se vyjadřuje v riziku. [5]

Závažná havárie

Je mimořádná, částečně nebo zcela neovladatelná, časově a prostorově ohraničená událost, zejména závažný únik nebezpečné látky, požár nebo výbuch, která vznikla nebo jejíž vznik bezprostředně hrozí v souvislosti s užíváním objektu, vedoucí k vážnému ohrožení nebo k vážným následkům na životech a zdraví lidí a zvířat, životním prostředí nebo majetku a zahrnující jednu nebo více nebezpečných látek. [3]

Provozovatel

Je právnická nebo podnikající fyzická osoba, která užívá nebo bude užívat objekt, ve kterém je nebo bude nebezpečná látka umístěna v množství stejném nebo větším, než je množství uvedené v příloze č. 1 k tomuto zákonu v sloupci 2 tabulky I nebo II, nebo který byl zařazen do skupiny A nebo do skupiny B rozhodnutím krajského úřadu. [3]

3 O společnosti ArcelorMittal

Na úvod bych nejprve rád přiblížil společnost ArcelorMittal jako takovou a podal základní informace o struktuře ArcelorMittal Ostrava, a.s. (dále jen AMO).

ArcelorMittal je největší producent oceli na světě s více než 315 000 zaměstnanci a výrobními závody v 60 zemích světa včetně Česka. V roce 2009 společnost vyrobila 71,1 mil. tun oceli, což bylo cca 6 % celosvětové výroby. [9]

Společnost vznikla v roce 2006 po převzetí lucemburské ocelářské firmy Arcelor společností Mittal Steel Company, kterou vlastnil indický průmyslník Lakšmí Mittal. V roce 2009 byla společnost na 28. místě na světě v žebříčku firem podle výše obrátu, který je uveřejňován jako Fortune Global 500. Společnost má hlavní sídlo v Lucemburku, hlavním městě Lucemburska, v budově původního sídla společnosti Arcelor. [9]

V Česku vlastní ArcelorMittal dceřinou společnost ArcelorMittal Ostrava, která působí v areálu ostravské Nové hutě. Původní Nová huť a.s. byla převzata v únoru 2005 společností Mittal Steel Company a přejmenována na Mittal Steel Ostrava a.s. Po vzniku holdingu ArcelorMittal dostala ostravská společnost v srpnu 2007 současný název ArcelorMittal Ostrava, a.s. [7] Areál huti má výměru několik stovek hektarů a je největším průmyslovým komplexem v České republice.

ArcelorMittal Ostrava a její dceřiné společnosti mají aktuálně přes 6200 zaměstnanců pracujících na těchto závodech (k prosinci 2015):

- | | |
|--------------------|----------------------------|
| • 10 - Koksovna | • ÚVAS / Headquarters |
| • 12 - Vysoké pece | • ÚVAS (výroba) / produkce |
| • 13 - Ocelárna | • AMECO |
| • 14 - Válcovny | • AM TECHNOTRON |
| • 3 – Údržba | • AMDS CR |
| • 6 – Investice | • AMTPO |
| • 5 – Doprava | • TAMEH Czech |
| • AMEPO | • 17 – Válcovny plechu FM |

3.1 Norma ČSN OHSAS 18001

ArcelorMittal Ostrava je společnost zařazená do národního programu „Bezpečný podnik“. Ruku v ruce s tímto programem se společnost zavázala k vytvoření dokumentace, implementaci, udržování a neustálého zlepšování systému managementu BOZP dle normy ČSN OHSAS 18001. Norma OHSAS a její správná aplikace a udržování jsou v pravidelných 3 letých cyklech přezkoumávány externím auditem společnosti Tüf. Společnost AMO však nestaví pouze na výše zmiňované normě, ale také na normách ČSN EN ISO 14001 – systém environmentálního managementu a normě ČSN ISO 9001 – systému managementu kvality, které jsou plně kompatibilní s normou OHSAS. Vzniká tak ucelený systém QMS, EMS a SMS. Norma OHSAS v obecné rovině popisuje správný postup k vytvoření, implementaci a udržování jednotlivých kroků bezpečnosti jako jsou například cíle BOZP, bezpečnostní politika, monitorování a měření výkonu BOZP, ale také havarijní připravenost a také z našeho pohledu důležitá prevence závažných havarijí. Všechny body a kroky normy OHSAS jsou vzájemně provázány a úspěšně implementovány v AMO včetně dceřiných společností a to jak formou opatření, interních dokumentů, výsledků tak i cvičením.

3.2 IMS

IMS neboli integrovaný systém řízení je tvořen organizační strukturou, odpovědnostmi, procesy, činnostmi, postupy a zdroji potřebnými pro řízení a realizaci jakosti, ochrany životního prostředí, hospodaření s energií a bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Zahrnuje všechny závody a útvary ArcelorMittal Ostrava a.s. a společnosti AMTPO, AMDS CR, AMEPO AMT a TAMEH. [12]

Jednou ze zásadních částí tvořící IMS je i systém prevence závažných havárií, který je v ArcelorMittal Ostrava a.s. a ve společnosti TAMEH budován ve smyslu zákona č. 224/2015 Sb. a vyhlášky č. 256/2006 Sb., a je dokumentován Bezpečnostní zprávou. S ohledem na množství nebezpečných látek umístěných v objektu je AMO zařazen do skupiny B, společnost TAMEH do skupiny A. Integrace QMS, EMS, EnMS, SMS a PZH spočívá především v integraci dokumentace, politiky, cílů a úkolů, organizaci a řízení auditů a dalších oblastech tak, aby docházelo k synergickému efektu působení ve všech oblastech (jakost, životní prostředí, hospodaření s energií a bezpečnost práce) a snižování náročnosti a nákladů na udržování, rozvíjení a trvalé zlepšování těchto systémů.

Při prevenci vzniku havárií a při zvyšování ochrany zdraví osob a životního prostředí v regionu ArcelorMittal Ostrava a.s. a DS spolupracují s příslušnými státními úřady a místní samosprávou. [12]

Představitelem vedení a.s. pro PZH, odpovědným za zavedení a fungování systému prevence závažných havárií, je ŘB - Ředitel pro bezpečnost a zdraví. Plněním úkolů v této oblasti je pověřen provoz 63 - Hasičský záchranný sbor. [12]

Podle charakteru mohou v AMO nastat tyto havárie:

- a) havárie zařízení způsobující znečištění ovzduší
- b) havarijní zhoršení vod
- c) znečištění půdy
- d) požár, výbuch
- e) radiační havárie
- f) únik plynu
- g) elektroenergetická havárie
- h) havárie při transportu nebezpečných látek – vodík, palivo, kyseliny, apod.
- i) další havárie, např. povodeň, větrná smršť, přívalové srážky, extrémní sucho, sněhová kalamita, atd. [12]

Pro vybrané havárie jsou zpracovány scénáře havárií, přesněji tyto:

- S1 – kontinuální únik vysokopecního plynu, úplné roztržení potrubí DN 3500, délka 840 m.
- S2 – kontinuální únik vysokopecního plynu z potrubí DN 3500 otvorem 50 mm.
- P – Havárie plynovodu, okamžitý únik
- HK – Skladování hořlavých kapalin

Bližšími informacemi scénářů havárií se zabývá kapitola uvedená níže, jakožto součást vizualizace rizik.

4 Vnější rizika

Areál společnosti AMO s rozlohou přibližně 750 Ha je situován v charakteristicky průmyslové oblasti a bytové zástavby se v okolí zpravidla nevyskytují. V nejbližších okolních městských částech kterými jsou:

- Ostrava-Bartovice 1 500 Ob.
- Ostrava-Kunčice 900 Ob.
- Ostrava-Kunčičky 1 500 Ob.
- Vratimov 7 100 Ob.

Žije přibližně necelých 13 400 obyvatel. Ve spolupráci s HZSP je pro podnik vypracována zóna havarijního plánování a informování veřejnosti v zóně havarijního plánování provádí KÚ MSK.

Podklady pro hodnocení rizika závažné havárie v lokalitách pracovišť dané vnitřní organizační jednotky ArcelorMittal Ostrava a.s. (závodu, útvaru vedení a. s.) poskytuje příslušný interní provozovatel HZSP, který zpracovává celkové hodnocení rizik pro ArcelorMittal Ostrava a.s. Každou změnu hodnocení rizika interní provozovatel bezodkladně oznamuje HZSP, které zajišťuje plnění všech povinností, které pro ArcelorMittal Ostrava a.s. jako provozovatele z této změny rizika vyplývají. [10]

Bezpečnostní dokumentaci tvoří:

- bezpečnostní program prevence závažné havárie;
- bezpečnostní zpráva;
- vnitřní havarijní plán;
- podklady pro stanovení zóny havarijního plánování a pro vypracování vnějšího havarijního plánu;
- plán fyzické ochrany.

Zpracování a aktualizaci bezpečnostní dokumentace zajišťuje HZSP dle zásad Zákona. Podklady pro zpracování a informace o změnách jsou dle dispozic HZSP povinni poskytovat interní provozovatelé. [10]

4.1 Prevence závažných havárií v ArcelorMittal Ostrava a.s.

Každý závod má určenou osobu, která je odpovědná za zpracování seznamu nebezpečných látek umístěných v objektu závodu. Seznam se poté zasílá na Odbor bezpečnosti práce (nově HZS, jakožto součást oddělení bezpečnosti). Po zkompletování seznamu z jednotlivých závodů je seznam předáván externímu zpracovateli (nyní VŠB – TUO), který zpracovává dokumentaci (návrh na zařazení) a podává návrh na posouzení krajskému úřadu.

Prevence závažných havárií (dále jen PZH) ve společnosti AMO je postavena zejména na následujících legislativách:

- Zákon č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií způsobených vybranými chemickými látkami nebo chemickými přípravky
- Vyhláška 256/2006 Sb., o podrobnostech systému PZH
- Vyhláška 255/2006 Sb., o rozsahu a způsobu zpracování hlášení o závažné havárii a konečné zprávy o vzniku a dopadech závažné havárie
- Zákon č. 356/2003 Sb., o chemických látkách a přípravcích ve znění pozdějších předpisů

A interních dokumentech:

- PoGŘ 01-63 Bezpečnostní program PZH
- PoGŘ 02-63 Bezpečnostní zpráva
- PoGŘ 03-63 Vnitřní havarijní plán

Písemné hlášení o vzniku ZH je nutno zpracovat a doručit krajskému úřadu nejpozději do 24 hodin od jejího vzniku. Konečnou písemnou zprávu o vzniku a dopadech ZH je nutno zpracovat a doručit krajskému úřadu do 3 měsíců od jejího vzniku. Písemnou zprávu vypracovává PTHK ArcelorMittal Ostrava a.s. Zodpovědnost za PZH nese představenstvo společnosti (CEO a další členové představenstva).

Ohlásit vznik havárie je povinen každý zaměstnanec a to OS HZSP, dispečinku závodu nebo oddělení V.

Řízení zásahu je prováděno v gesci HZS resp. velitele zásahu, který do příjezdu odborných zaměstnanců (např. vedoucího směny provozu) řídí a zajišťuje záchranné práce.

Odborné plynové práce řídí pověřený zaměstnanec provozovatele (odstavení zdroje havárie, snížení tlaku, odplynění, apod.). Odborný zaměstnanec provozovatele je však povinen při postupu prací informovat velitele zásahu HZSP. Při složitých situacích je svolána PTHK podniku, která plní funkci „krizového štábu“. Spojení je prováděno převážně rádiově nebo skrze telefoni či místní rozhlasový systém.

Vnitřní havarijní plán se skládá z následujícího:

- Informativní část
- Operativní část
- Plány konkrétních činností
 - Traumatologický plán
 - Varování a vyrozumění zaměstnanců
 - Individuální ochrany zaměstnanců
 - Evakuační plán a plán ukrytí zaměstnanců
- Ostatní plány pro řešení mimořádných událostí:
 - Plány opatření pro případ havarijního zhoršení jakosti vod
 - Regulační řád smogového varovného a regulačního systému pro oblast Ostravska
 - Havarijní plán závodu 4 – Energetika pro PZH a řešení stavů nouze
 - Povodňový plán
 - Plán fyzické ochrany areálu ArcelorMittal Ostrava a.s.,

Jako prostředky varování jsou využívány sirény civilní ochrany, podniková datová síť (INTRANET), podniková telekomunikační síť včetně přímých dispečerských linek, zasahující složky. Co se sirén týče, v areálu společnosti je rozmístěno celkem 8 sirén. Z tohoto počtu jsou 2 sirény ovládány dálkově prostřednictvím integrovaného záchranného systému a 6 sirén je ovládáno místně (z OS HZS). Na budově Kováku je umístěna hlasová siréna umožňující sdělení hlasových zpráv. Ostatní sirény jsou rotační.

Součástí vnitřního havarijního plánu jsou taktéž i havarijní karty. Havarijní karty jsou dvě, z čehož ta první se věnuje úniku koksárenského plynu z potrubí a druhá úniku degazačního plynu z potrubí.

4.2 Analýzy rizik použité u vnějších rizik

Než se přikloníme k samotné vizualizaci, musíme se seznámit s analýzami rizik, které jsou páteří pro vnější rizika. Všechny analýzy použité pro vizualizaci vyžadují odbornost a zkušenosti. Podmínkou je také velké množství vstupních dat a informací.

Studie zpracovaná pod hlavičkou dokumentů PoGŘ – 01, PoGŘ – 02 a PoGŘ – 03 obsahuje následující analýzy:

QRA – Kvantitativní analýzy rizik

Kvantitativní analýza rizik stanovuje postup identifikace zdrojů rizik, následovaný číselným ohodnocením následků havárií, jejich pravděpodobností a taktéž jejich kombinací k vyjádření celkové míry rizika, která slouží po posouzení pro řízení rizika. [17]

CEI – Chemical exposure index

CEI, neboli index chemického ohrožení je metoda sloužící k identifikaci zdrojů rizika a posouzení kvantitativnosti potenciálního ohrožení lidského zdraví při úniku nebezpečné chemické látky v blízkosti chemických provozů. Metoda se nespecifikuje na nebezpečí požáru či výbuchu. Metodu CEI lze využít také v kombinaci s metodou ALOHA (Area Locations of Hazardous Atmospheres) – výpočetní model pro modelování následků závažných havárií. [18]

HAZOP (Hazard and operability study)

Metoda HAZOP je ve své podstatě systematický přístup k vyhledání a prošetření každého elementu procesu a identifikování scénářů potenciálního rizika [14]. Zjednodušeně řečeno metoda vyhledává kritická místa procesu a vyhodnocuje potenciální rizika a nebezpečné stavy. Jedná se o týmovou expertní multioborovou metodu. [15]

F&EI – Dow Fire and explosion index

Metoda F&EI nabývá podobného významu jako metoda CEI, avšak s rozdílem zaměření na výbuch a požár. Cílem studie metodou F&EI je kvantifikovat reálně očekávané škody následkem požáru, exploze a chemické reaktivity, indetifikovat zařízení, která by mohla přispívat ke vzniku a eskalaci nehod a prezentovat zjištěné F&E riziko managementu. [19]

4.3 Úvod do vizualizace rizik z pohledu ochrany obyvatelstva

ArcelorMittal z pohledu ochrany obyvatelstva lze vnímat ze dvou pohledů. Tím prvním jsou rizika, která nám hrozí z vně Areálu a vnímáme tak všechny zaměstnance jako obyvatelstvo a jejich možné ohrožení mimořádnou událostí. Naopak se na ochranu obyvatelstva můžeme podívat z pohledu rizik která vznikají uvnitř Areálu a mohou ohrozit okolní obyvatelstvo žijící v blízkosti Areálu.

Abychom plně pochopili podstatu diplomové práce, je potřeba si stanovit 5 základních kroků z kterých se vizualizace bude skládat a to nejen u vizualizace rizik z pohledu ochrany obyvatelstva, ale i vizualizace rizik z pohledu bezpečnosti práce. Konečnou metodiku tak bude tvořit těchto 5 kroků:

1. Data, informace, analýzy
2. Diagram kategorizace rizik
3. Infografika (legenda) jako podklad pro vizualizaci
4. Vizualizace
5. Aplikace

Data, informace, analýzy

Tím základním stavebním krokem je mít relevantní data, informace a v našem případě i vypracované analýzy na kterých se bude stavět. Konkrétně v našem případě se jedná o kombinaci vícerometod, přesněji pak metod HAZOP, CEI, F&EI, H&V index. Existují dva scénáře které mohou během postupu metodikou nastat. Tím prvním je, že neexistují potřebné analýzy rizik a tolik potřebné závěry těchto analýz. Proto je na autorovi vizualizace, aby analýzu rizik vypracoval nebo si jí nechal prostřednictvím profesionálů vypracovat. Druhý scénář nastane, pokud jsou analýzy rizik již vypracované a můžeme dále stávk na jejich závěrech, což je i náš případ.

Diagram kategorizace rizik

Diagram kategorizace s jednoduchostí ukazuje jakým způsobem je kategorizována míra kvantitativního, kvalitativního nebo kombinovaného rizika. Pokud jde o kvantitativní metodu, lze výsledek analýzy transformovat do slovního vyjádření. Vzhledem k obrovskému množství analýz a jejich způsobů vyjádření výsledků je diagram

kategorizace rizik vytvořen velmi obecně, aby splňoval požadavky pro infografiku a vizualizaci.

Infografika

Legenda neboli infografika zobrazuje v jednoduché grafické formě základní informace o rizicích ohrožující Areál uvnitř i vně z pohledu ochrany obyvatelstva. Výsledné obrazce budou využity ve vizualizaci na půdorysu Areálu podniku.

Infografika je graficky rozdělená dle:

- a) Druhu rizika
- b) Míry závažnosti rizika

Míru rizika jsem se rozhodl kategorizovat do tří úrovní:

- Nízká – zelená (ohrožení obyvatelstva v řádech jednotlivců až desítek osob)
- Střední – oranžová (ohrožení obyvatelstva v řádech stovek osob)
- Vysoká – červená (ohrožení obyvatelstva v řádech tisíců osob)

Barevná škála je zvolena úmyslně takto, jelikož se s podobnou grafickou škálou setkává většina z nás denně. Příkladem takového to srovnání mohou být třeba semaforey. Kontrast zelené a červené ve většině případů značí něco co je povoleno v případě zelené a taktéž něco špatné, nepříjemné, zakázané v případě červené barvy. Více k významu jednotlivých barev je vysvětleno níže.

Vizualizace

Nezbytným podkladem ke zpracování vizualizace jsou závěry analýz provedených a integrovaných v interním dokumentu PoGř 02-63. Rizika vyplývající ze závěrů analýz je potřeba následně individuálně kategorizovat dle diagramu kategorizace rizik a graficky adaptovat dle legendy na půdorysové schéma Areálu podniku v závislosti na místu nebo místech výskytu rizika.

Aplikace

Smyslem vizualizace je převážně její reálné využití v praxi. Výsledkem tak může být aplikace formou interního či externího dokumentu či článku za účelem zvýšení povědomí o rizicích z pohledu ochrany obyvatelstva.

4.4 Vizualizace rizik z pohledu ochrany obyvatelstva

Hodnocení rizika je potřeba vnímat jako celek skládající se z několika částí. Jednou z těchto částí je právě analýza rizik. Jak je popsáno v předchozí kapitole, budu vycházet z již vypracovaných analýz a jejich závěrů. Odkazovat se budu v tomto směru na interní dokument AMO s názvem Pokyn bezpečnostního ředitele (PoGR02 - 63) [10].

Dané metody byly vypracovány v souladu s metodikou MŽP a zákonem č. 59/2000 Sb., který je dnes již nahrazen zákonem č. 413/2015 Sb.

Vnější rizika a jejich působení na Areál byla vyhodnocena následovně:

Lidská činnost

- Úmyslná (sabotáž, teroristický čin) - objekt není zajímavý z hlediska teroristického činu zaměřeného na obecné ohrožení.
- Neúmyslná – v areálu podniku a těsném okolí se nachází několik samostatných firem, případná havárie v těchto podnicích ale nepředstavuje významné riziko ve srovnání s vlastními zdroji ArcelorMittal Ostrava a.s. [10]

Přírodní vlivy

- Seismicita – nepředpokládá se významné negativní ovlivnění bezpečnosti provozu.
- Zvýšená srážková činnost – při zvýšené srážkové činnosti je nebezpečí vzniku povodně, ale areál podniku není situován v zátopovém území.
- Extrémní teploty - nepředpokládá se významné negativní ovlivnění bezpečnosti provozu.
- Rychlost a směr větru - nepředpokládá se významné negativní ovlivnění bezpečnosti provozu. [10]

Druhou metodou použitou byla kvantitativní analýza rizik QRA díky níž byly vybrány tyto jednotky:

- Potrubní rozvod vysokopevního plynu
- Potrubní rozvod zemního plynu [10]

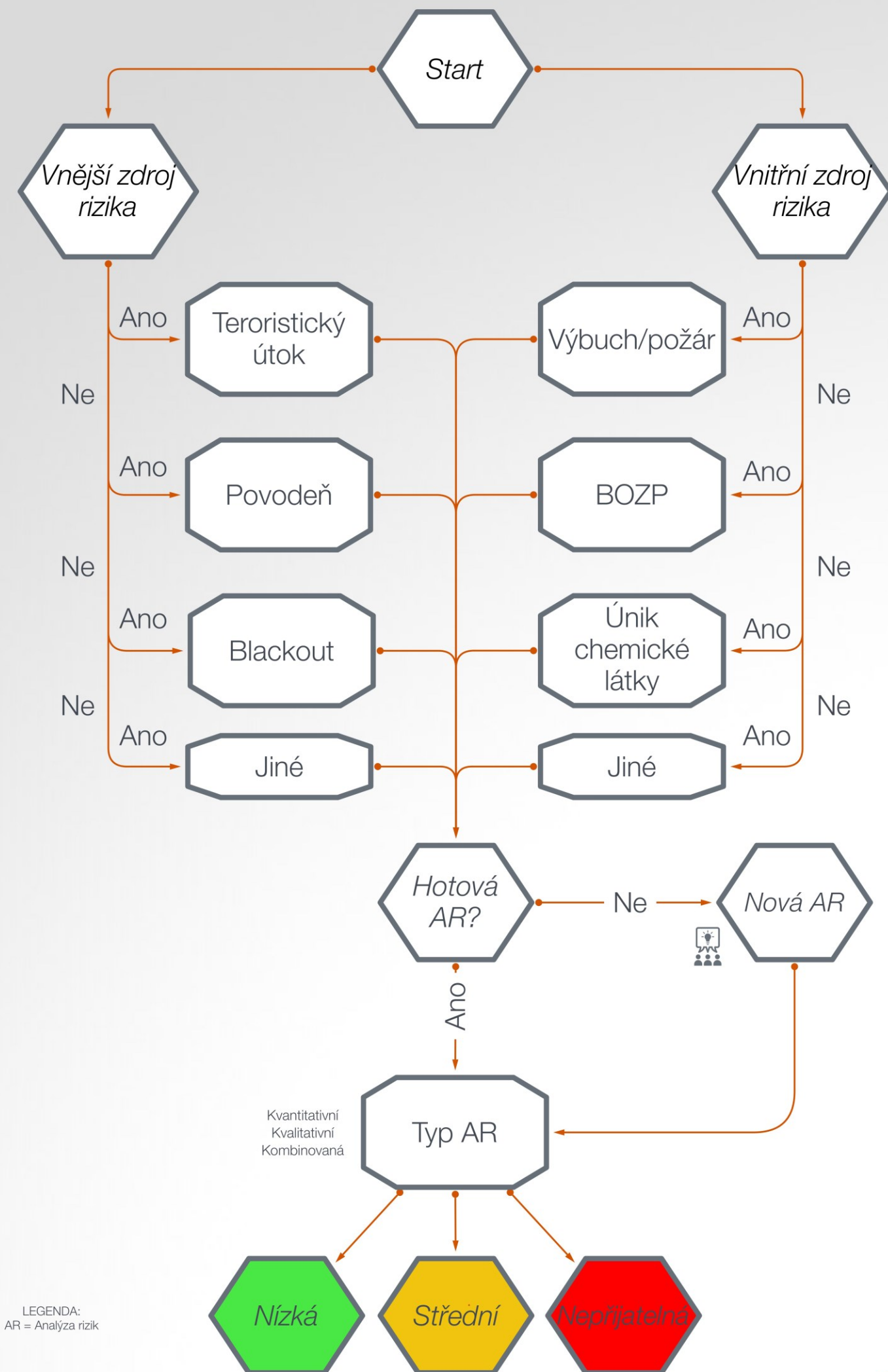
A následně byly tyto jednotky podrobeny metodám F&EI a CEI. Závěry metody CEI jsou následující.

- V případě úniku koksárenského plynu z plynojemu je index chemického ohrožení menší než 200, z čeho pramení skutečnost, že provozovatel není povinnen provádět podrobnější studii na dané jednotce.
- V případě úniku vysokopecního plynu z potrubí DN 3500 je index chemického ohrožení větší než 200, z čehož vyplývá povinnosti provozovatele provést podrobnější studii na dané jednotce. Poloměr zasažené plochy lze odhadnout na 16,35 m.[10]

Závěry metody F&EI jsou následující:

- Stanovený index požáru a výbuchu na plynojemu (koksárenský plyn) dosahuje hodnoty $F\&EI = 63,84$ a tímto se řadí do mírného (středního) stupně nebezpečnosti skladované jednotky.
- Stanovený index požáru a výbuchu na potrubní rozvod (vysokopecní plyn) dosahuje hodnoty $F\&EI = 41,16$ a tím se řadí do mírného (nízkého) stupně nebezpečnosti skladované jednotky.
- Stanovený index požáru a výbuchu na centrálním skladu (propan – butan) dosahuje hodnoty $F\&EI = 28,56$ čímž se řadí do mírného (nízkého) stupně nebezpečnosti.
- Stanovený index požáru a výbuchu na vodíkovém voze (vodík) dosahuje hodnoty $F\&EI = 24,36$ čímž se řadí do mírného (nízkého) stupně nebezpečnosti.
- Stanovený index požáru a výbuchu na potrubním rozvodu (zemní plyn) dosahuje hodnoty $F\&EI = 35,49$ čímž se řadí do mírného (nízkého) stupně nebezpečnosti. [10]

Všechny uvažované scénáře úniku plynů z potrubních rozvodů představují události, jejichž následky jsou z hlediska společenské únosnosti posouzeny jako **přijatelné, tedy nízké**. Z pohledu uznávaných metod pro identifikaci zdrojů rizika a hodnocení rizika je objekt společnosti ArcelorMittal Ostrava, a.s. zdrojem společensky **přijatelného rizika**. Veškerá modelovaná rizika vyplývající z analýzy rizik poukazují na skutečnost, že dané události jsou v rozsahu Areálu podniku a nehrozí tak ohrožení obyvatelstva. [10]



LEGENDA

Závažnost události

Barva infografiky značí míru
závažnosti možného následku.
Zelená barva - Až desítky osob
Žlutá - Až stovky osob
Červená - Až tisíce osob



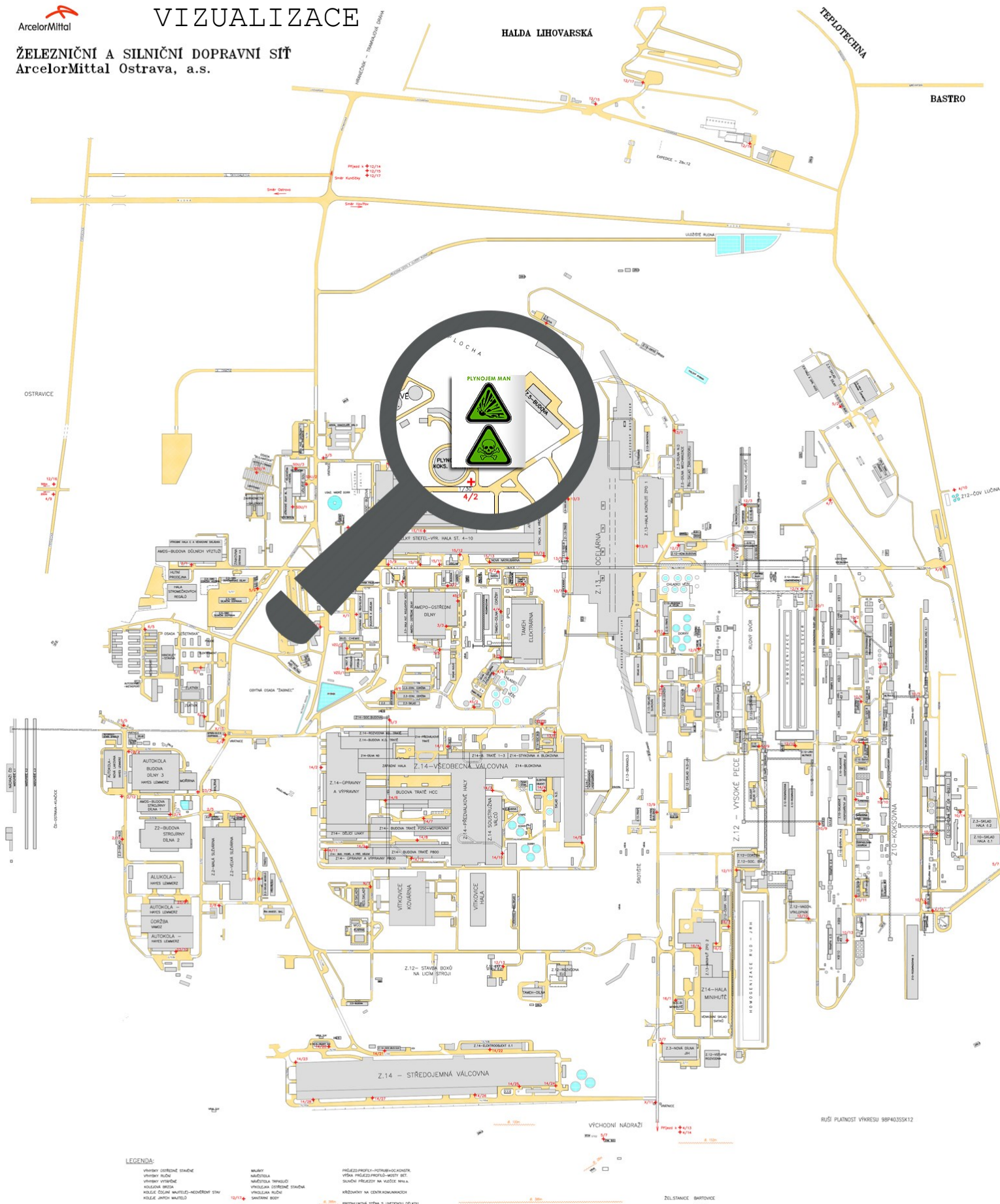
Piktogram

Piktogram znázorňující o jaký typ
ohrožení obyvatelstva jde



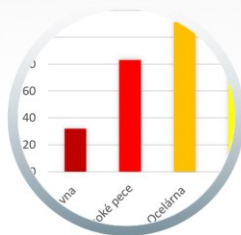
VIZUALIZACE

ŽELEZNIČNÍ A SILNIČNÍ DOPRAVNÍ SÍŤ
 ArcelorMittal Ostrava, a.s.



METODIKA

VNĚJŠÍ RIZIKA



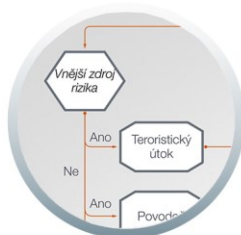
1

DATA

Sběr dostatečného množství informací a dat

2 KATEGORIZACE

Kategorizace možných zdrojů rizik a jejich následků



3

LEGENDA

Vytvoření klíče(legendy) k finální vizualizaci

4 VIZUALIZACE

Přenos infografiky z legendy přímo do půdorysového podkladu



5

APLIKACE

Aplikace dané vizualizace v praxi formou billboardu, veřejného dokumentu, brožury nebo video spotu

4.5 Aplikace vizualizace vnějších rizik

Výsledek, který dosahuje určité míry efektivity je vždy dobrým ukazatelem kvalitního výsledku. Jakým způsobem bude výsledek vizualizace rizik aplikován v praxi otvírá tvůrci spoustu možností. V případě vnějších rizik jako je tomu i v tomto případě je vizualizace aplikovaná formou brožury zpracované provozem 63 - Hasičským záchranným sborem ArcelorMittal Ostrava a.s na podzim roku 2013.

Vizualizace je zapracovaná jako součást informační brožury, poskytující občanům žijícím v přilehlých místech Areálu základní informace (viz obr. č. 1). Těmito informacemi jsou:

- Stručná identifikace objektu a popis výrobní činnosti
- Výčet možných druhů ohrožení
- Seznam nebezpečných látek a jejich vlastností ohrožující okolní obyvatelstvo
- Varování obyvatelstva
- Chování obyvatelstva v případě havárie
- Zóna havarijního plánování
- Vizualizace vnějších rizik (s vnitřním zdrojem rizika)



Obrázek 1 - Vizualizace rizik formou brožury [20]

Brožura je však jedním z mnoha řešení jakým lze aplikovat výsledky vizualizace v praxi.

5 Vnitřní rizika

Bezpečnost v AMO je nutné vnímat nejen z pohledu vnějších, ale i vnitřních rizik a je potřeba brát v úvahu, které z rizik má větší pravděpodobnost a je z globálnějšího hlediska větším rizikem pro obyvatelstvo (resp. zaměstnance). Ze závěru kapitoly vnějších rizik je již nyní patrné, že vnitřní rizika hrají větší roli než ta vnější.

5.1 Závod 14 (Válcovny)

Závod 14 vyrábí a dodává dlouhé a ploché válcované výrobky určené pro stavby a konstrukce na tuzemském i zahraničním trhu. Hotovní tratě prezentují dvě profilové tratě, jedna pásová a drátová trať, které zajišťují široký sortiment profilů, pásů a drátů. Pod závod 14 (válcovny) spadají tyto 4 objekty:

- Válcovací trať HCC
- Kontidrátová trať
- Středojemná válcovna
- Pásová trať P1500

Válcovací trať HCC vyrábí střední a hrubou profilovou ocel od jednoduchých tyčí kruhových přes tvarové profily až po profily speciálních průřezů. Tato trať vyrábí také profily ocelových výztuží a plochou ocel šířky 130 až 170 mm. [11]

Kontidrátová trať vyrábí ocelový drát válcovaný za tepla o průměrech 5,5 – 14 mm a tyče pro výztuž do betonu menších průměrů. [11]

Pásová trať P1500 vyrábí pás z ocelí konstrukčních, konstrukčních se zvýšenou pevností, konstrukčních pro tváření i pro hluboké tváření za studena, konstrukčních uhlíkatých, konstrukčních nízkolegovaných (se zvýšenou odolností proti atmosférické korozi; pro elektrotechnické účely), mikrolegovaných. V rozměrech: tloušťka od 1,5 do 15 mm, šířka od 740 do 1550 mm s hladkým povrchem, nebo s oválnými výstupky (slzičkový). Pásová trať byla v roce 2012 dočasně pozastavena z ekonomických důvodů a poté znovu spuštěna. [11]

Středojemnné trati se budu věnovat podrobněji v následující kapitole, jelikož z hlediska vnitřních rizik bude vizualizace zpracovávána právě na ní.

5.2 Provoz 148 (Středojemná válcovna)

Středojemná válcovna je dlouhá zhruba 1 km a nachází se na samém kraji areálu AMO (viz. Obr 1.) Středojemná válcovna byla vybudována v 80. letech minulého století za



Obrázek 2 - Areál ArcelorMittal Ostrava a.s.

celkovou sumu 7 miliard Kčs, čímž se zařadila mezi největší jednorázovou investici Nové Hutě a zároveň se po jaderné elektrárně Temelín stala druhým nejvýznamějším a nejdražším investičním projektem v republice. V roce 2014 investoval ArcelorMittal Ostrava do modernizace středojemné válcovny 200 milionů korun, aby válcovna mohla vyrábět unikátní produkt se značkou AMTB, určený pro stavební činnosti.

Provoz 148 vyrábí široký sortiment za tepla válcovaných dlouhých výrobků - jemnou a střední profilovou ocel základních tvarů, tyče pro výztuž do betonu v žebírkovém provedení, tyče průřezu I, IPE do rozměru 140 mm a U profil do rozměru 120 mm a některé speciální profily. [11]

5.3 Legislativní a technická opatření spojená se středojemnou válcovnou

ArcelorMittal Ostrava a.s., se řadí mezi společnosti prosazující motto „Journey to zero“, aneb kampaň na snížení úrazů a smrtelných úrazů na absolutní minimum. Společnost je charakteristická pro kladení velkého důrazu na bezpečnost práce.

Pro celý Areál platí vnitropodnikové předpisy nadřazené mnohdykrát i legislativě stanovené zákonem a to z důvodu jejich přísnějších pravidel. Mezi vnitropodnikové předpisy se řadí metodiky, AM standardy, pracovní postupy, apod.

Středojemná válcovna není výjimkou a i zde platí předpisy stejné jako v celém Areálu. Jeden z klasických předpisů, který nalezneme prakticky na každém provozu v AMO je povinnost nosit na vyhrazených místech OOPP. Mezi povinné OOPP provozu 148 patří:

- Ochranné brýle
- Pracovní oděv
- Pracovní obuv
- Ochranná přilba
- Ochrana sluchu
- Dále musí být používány všechny potřebné ochranné pomůcky dle vykonávané činnosti

Mezi bezpečnostní opatření lze i zahrnout pravidelné školení zaměstnanců nebo dodržování tzv. „Golden Rules“, jejichž dodržováním lze snížit riziko vzniku mimořádné události nebo ohrožení zdraví a bezpečnosti zaměstnanců. V rámci školení jsou zaměstnanci rovněž seznámeni se všemi riziky a opatřeními prostřednictvím dokumentů zvaných „ZBB“. Všechny technologické uzly jsou rovněž vybaveny elektrickým zabezpečovacím zařízením s funkcí „Total stop“ pro případ nutnosti nouzového zastavení technologie. V případě události jako je například únik plynu, požár, nebo i zdravotní úraz jsou pro lepší orientaci podnikových hasičů k výjezdu stanoveny „Orientační body“, které jsou zaměstnanci povinni znát a sdělovat při oznamování události na tísňovou linku. Orientační body pro středojemnou válcovnu jsou 14/20 až 14/28 v závislosti na bližší lokaci události.

5.4 Rizika středojemné válcovny

Níže uvedený výpis vnitřních rizik spojených se středojemnou válcovnou vypovídá o velkém počtu rizik spjatých s provozem a velké pravděpodobnosti výskytu úrazu nebo jiné nebezpečné události.

- Výskyt vysokofrekvenčního elektromagnetického pole
- Pád na rovině
- Pád na šikmé ploše
- Pád z výšky
- Pád do hloubky
- Nebezpečí kontaktu nebo vdechnutí škodlivých kapalin, plynů, mlh, par
- Nebezpečí kontaktu nebo vdechnutí prachu
- Hluk
- Naražení
- Odření a poškrábání
- Poškození zdraví horkým nebo studeným pracovním prostředím
- Dotyk osob s živými částmi el. zařízení (přímý dotyk)
- Dotyk osob s živými el. částmi trolejí
- Dotyk osob s částmi, které se stávají živými vlivem špatných podmínek (nepřímý dotyk)
- Přiblížení k živým částem el. Zařízení
- Vyzařování tepla nebo ostatními procesy, jako je vstříknutí roztavených částí a chemické účinky zkratu, přetížení atd.
- Viditelné světlo
- Nebezpečí kontaktu nebo vdechnutí škodlivých plynů, mlh a par
- Požár nebo výbuch
- Chybné jednání člověka
- Popálení při kontaktu osob s předměty s vysokou teplotou
- Vtažení nebo zachycení
- Pád předmětu (břemene)

- Zachycení, přimáčknutí, přejetí jeřábem
- Záření – LASER
- Přejetí osob železniční dopravou
- Požár nebo výbuch [8]

5.5 Analýza rizik použitá u vnitřních rizik

Tak jako v případě vnějších rizik, i u těch vnitřních existuje řada analýz. Tato kapitola se však bude plně věnovat analýze rizik nazývané HIRA vytvořené specificky pro účely společnosti AMO a použité jako podklad pro vizualizaci vnitřních rizik.

HIRA slouží k hodnocení závažnosti rizika a taktéž se využívá jako jeden z možných způsobů identifikace rizik v jisté posloupnosti procesů nebo zařízení jejímž výsledkem jsou stanovená opatření a definování metod nebo způsobů ke snížení rizika.

Komplexní analýza rizik se skládá ze dvou částí:

Identifikace nebezpečí – zdrojů rizika, odhalení míst, jevů, stavů, které mají potenciál způsobit poškození zdraví

Hodocení rizika – stanovení velikosti a odhad pravděpodobnosti poškození zdraví [14]

Proces identifikace rizik obsahuje výběr a určení posuzovaného systému, tj. konkrétní oblasti, technologického zařízení, stroje nebo procesu, který bude posuzován, dále pak typ činnosti (rutinní, nahodilý, abnormální), zdroje rizika vyjmenované v kapitole výše a jejich konkretizace.

Určení pravděpodobnosti rizika probíhá formou diagramu. Jedná se o první ze dvou faktorů ovlivňující hodnotu rizika. Nabývá hodnot od „nepravděpodobné“ až po „očekávané“ [14]. Druhým faktorem ovlivňujícím hodnotu rizika je míra závažnosti rizika. Nabývá hodnot od „malá“ až po „značná“.

Počáteční hodnota rizika je udávána maticí pravděpodobnosti a závažnosti a nabývá hodnot „triviální“ až „nepřípustná“.

5.6 Úvod do vizualizace rizik z pohledu bezpečnosti práce

Pod pojmem vizualizace rizik z pohledu bezpečnosti práce se skrývá grafické znázornění úrazů, jež se na provozech 148 v minulosti staly.

Podstatou vizualizace je pak zvýšení povědomí všech osob vcházející na provoz č. 148 o rizicích, která se na středojemné válcovně nacházejí, kde se v minulosti staly úrazy, jaké úrazy to byly a jak závažné tyto úrazy byly. Toto vše v jednoduché a snadno čitelné infografice umístěné před vstupem na provoz.

Podobně jako u vizualizace rizik z pohledu ochrany obyvatelstva, tak i tady je potřeba si nejprve objasnit 5 základních kroků z kterých se vizualizace bude skládat:

1. Data, statistiky, informace
2. Diagram kategorizace úrazu
3. Infografika (legenda) jako podklad pro vizualizaci
4. Vizualizace
5. Aplikace

Data, statistiky, informace

Nezbytným podkladem pro vyhodnocování úrazovosti ve společnosti AMO je evidenci zpráv o úrazech, a proto pro vypracování vizualizace jsou nezbytným podkladem právě statistická data (viz následující strany) o úrazech na provozech 148 středojemné válcovny. Pro naši vizualizaci postačí zprávy o úrazech od roku 2007 do konce roku 2015 a to včetně úrazů externích zhotovitelů.

Diagram kategorizace úrazu

V jednoduchém vývojovém diagramu níže je objasněn způsob jakým, jaký jsou úrazy na v AMO kategorizovány. Všechny úrazy jsou vyhodnocovány individuálně a jsou specifické. Proto nelze se 100% jistotou říct, že všechny úrazy budou kategorizovány přesně dle vývojového diagramu. Lze však říci, že vývojový diagram je aplikovatelný pro drtivou většinu úrazu. V diagramu se však nacházejí pojmy, které je potřeba si vysvětlit. Omezenou prací je myšlen zaměstnanec, jež je po úrazu indisponován při práci (např. zlomená ruka, články na prstech, drobné řezné rány, apod.) a nemůže vykonávat svou práci v takovém rozsahu jako před úrazem. Z pravidla pak bývá takovýto zaměstnanec přerazen

na jinou práci do jisté míry vyhovující rozsahu jeho zranění. Za absenční úraz se považuje úraz, jehož zranění si u zaměstnance vyžádala více než 3 denní absenci v práci.

Infografika (legenda)

Legenda neboli infografika zobrazuje v jednoduché grafické formě základní informace o daném úrazu, jež bude specificky umístěn na půdorys provozu.

Infografika je graficky rozdělená dle:

- c) Druhu události
- d) Data události
- e) Absence/Neabsence
- f) Závažnosti
- g) Zaměstnance AMO nebo externího zaměstnance

Detailnější informace k výše uvedeným bodům jsou vysvětleny a znázorněny v legendě níže.

Vizualizace

Aby mohla být vizualizace zpracována, je potřeba si detailně projít zprávy o jednotlivých úrazech provozu 148, kategorizovat je dle diagramu kategorizace úrazu (viz následující strany) a přesně umístit infografickou značku na půdorys kde k danému úrazu došlo. V kombinaci s půdorysem takto vznikne jednoduchá a přehledná vizualizace rizik.

Zprávy o úrazech jsou dokumenty jež sepisuje vždy zaměstnanec oddělení bezpečnosti. V dané zprávě je popisováno jakou povahu úraz měl, kdy k dané události došlo a na jakém provozu. Nedílnou součástí je taktéž popis jak k danému poranění došlo, jakou práci zaměstnanec prováděl a zdali se jednalo o zaměstnance smluvní strany nebo zaměstnance ArcelorMittal. Drtivá většina zpráv o úrazech obsahuje foto s jednoduchým grafickým znázorněním jak k danému úrazu došlo.

Aplikace

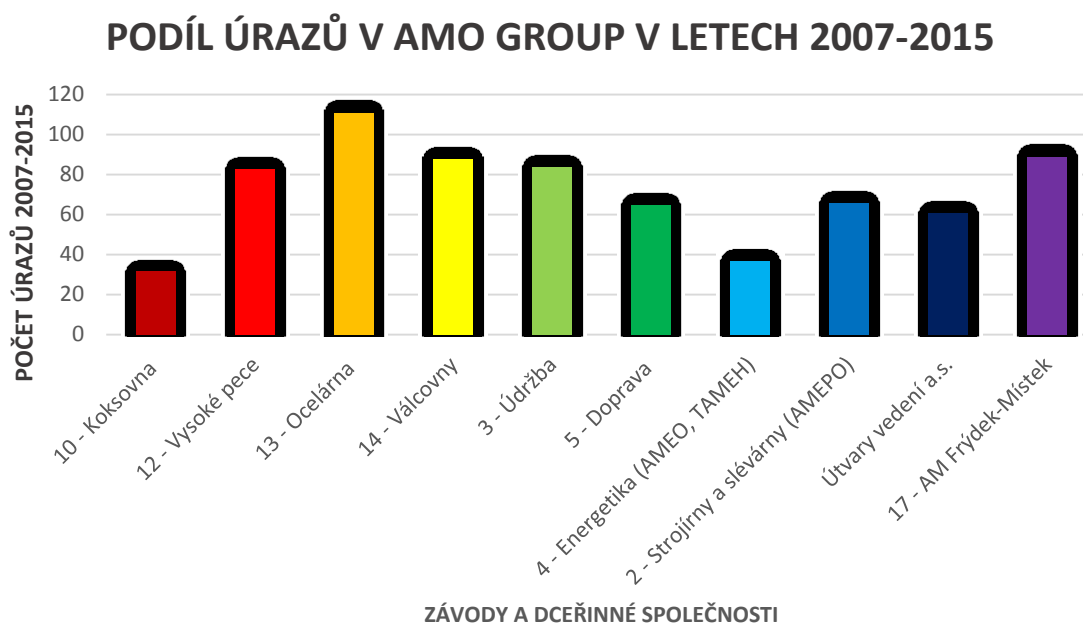
Posledním krokem a zároveň prakticky tím nejdůležitějším je aplikace metodiky. Aplikace a to ať už formou informativního billboardu umístěného před vstupem na provoz nebo formou interního dokumentu nám zvyšuje povědomí o rizicích a rizikových místech, historie úrazovosti, zvýšení opatrnosti a vzájemné ostražitosti zaměstnanců.

5.7 Vizualizace rizik provozu 148 (Válcovny)

Data, statistiky, informace

Následující graf (viz. Graf 1) vyjadřuje počet evidovaných úrazů v AMO Group od roku 2007 do roku 2015.

Z výše uvedené statistiky podílu úrazů v AMO Group vyplývá, že nejúrazovějším závodem je jednoznačně závod 13 – Ocelárna. Druhým nejúrazovějším závodem je pak



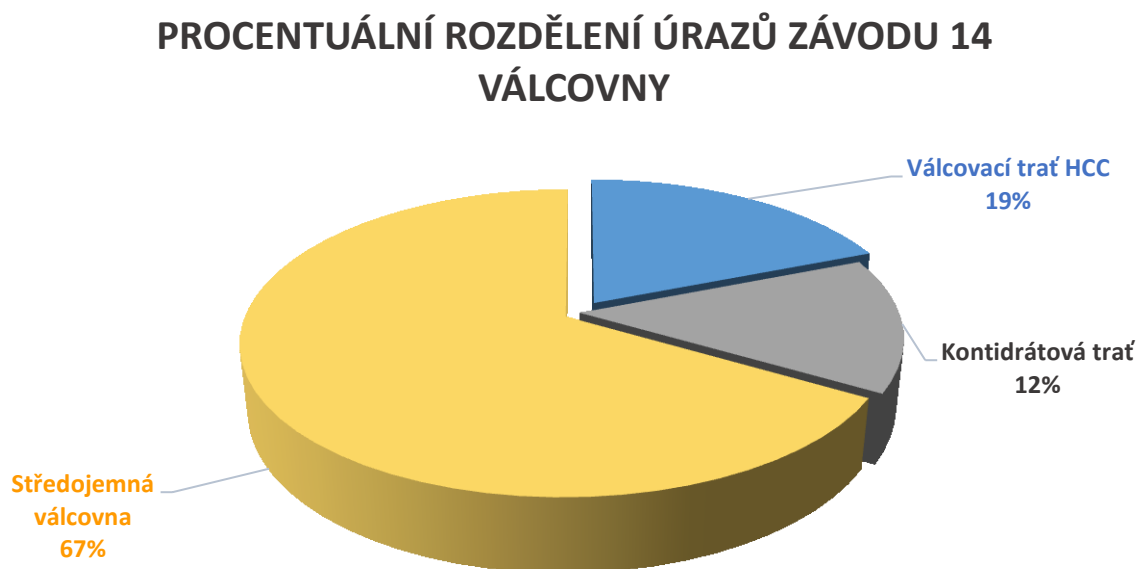
Graf 1 - Podíl úrazů v AMO Group

právě závod 14 – Válcovny a třetím nejúrazovějším závod 3 – údržba. Jedná se však pouze o orientační hodnoty, které se od těch skutečných mohou mírně lišit vzhledem ke změnám v AMO Group a struktuře společnosti od roku 2007. Jedním, avšak poměrně zásadním rozdělovacím faktorem vizualizace mezi závodem 14 a závodem 13 je smrtelný úraz. Od roku 1998 není provoz SJV evidován dodnes jediný smrtelný úraz. Naproti tomu na ocelárně došlo již ke třem smrtelným úrazům v letech 1998 až 2015.

Jedním z faktorů, které jsou lidskému oku na první pohled skryté, avšak hrajou ve statistikách obrovskou roli jsou skoronehody, závažné události, nebezpečné situace a nebezpečné jednání. Zvláště pak skoronehody (definované v teoretické části diplomové práce) mohou do jisté míry představovat další vizualizaci, vzhledem k jejich nezanedbatelnosti a významu při stanovování rizika na daném provozu. Fakt, že k úrazu nedošlo, je pouhá shoda okolností, avšak přidaná hodnota pro zaměstnance pracující na

daném provozu může být stejně velká, jako samotná vizualizace rizik definovaná v následujících kapitolách.

V návaznosti na předchozí graf, následující graf (viz. Graf 2) vyjadřuje procentuální zastoupení úrazů na střeďojemné válcovně vzhledem ke všem úrazům závodu 14 - válcoven.

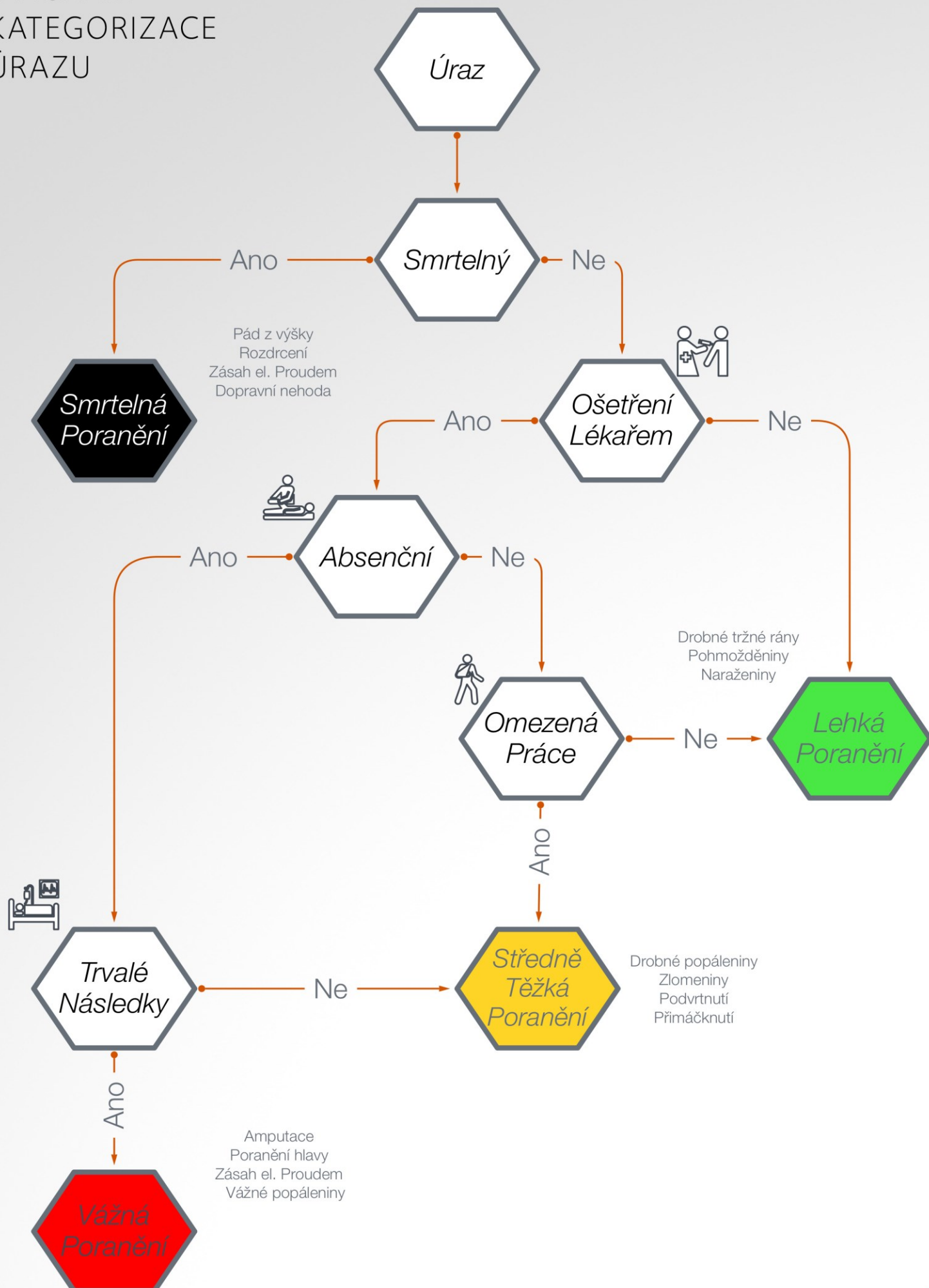


Graf 2 - Procentuální rozdělení úrazů závodu 14 dle provozů

Z výše uvedeného grafu jednoznačně vyplývá, že 67 % všech úrazů závodu 14 jsou právě na provozu č. 148 - střeďojemná válcovna. Statisticky nejhorším rokem byl z pohledu úrazovosti rok 2014, kdy se na SJV stalo 5 úrazů. Ze statistických dat byla vynechána pásová trať P1500, která se na čas během roku 2012 uzavřela a její statistická data by tak nebyla validní. Do statistik byly zahrnuty všechny typy úrazů, jež jsou dle interních dokumentů AMO následující:

- FTY – Smrtelný úraz
- LTI – Absenční
- AW – Omezená práce
- MT – Ošetření lékařem
- FA – Drobná poranění

DIAGRAM KATEGORIZACE ÚRAZU



LEGENDA



Externí zaměstnanec

Písmeno „E“ u události označuje, že se jednalo o úraz zaměstnance externího zhotovitele.

10. 9. 2008 E*

Datum

Datum značící, kdy k dané události došlo.



Absence

Písmeno „A“ u události označuje, že u daného úrazu se jednalo o úraz absenční.

10. 9. 2008 A*



Piktogram

Piktogram znázorňující o jaká poranění se jednalo.
(Zásah el. proudem, pád z výšky, vtáhnutí, apod.)

10. 9. 2008

Závažnost události

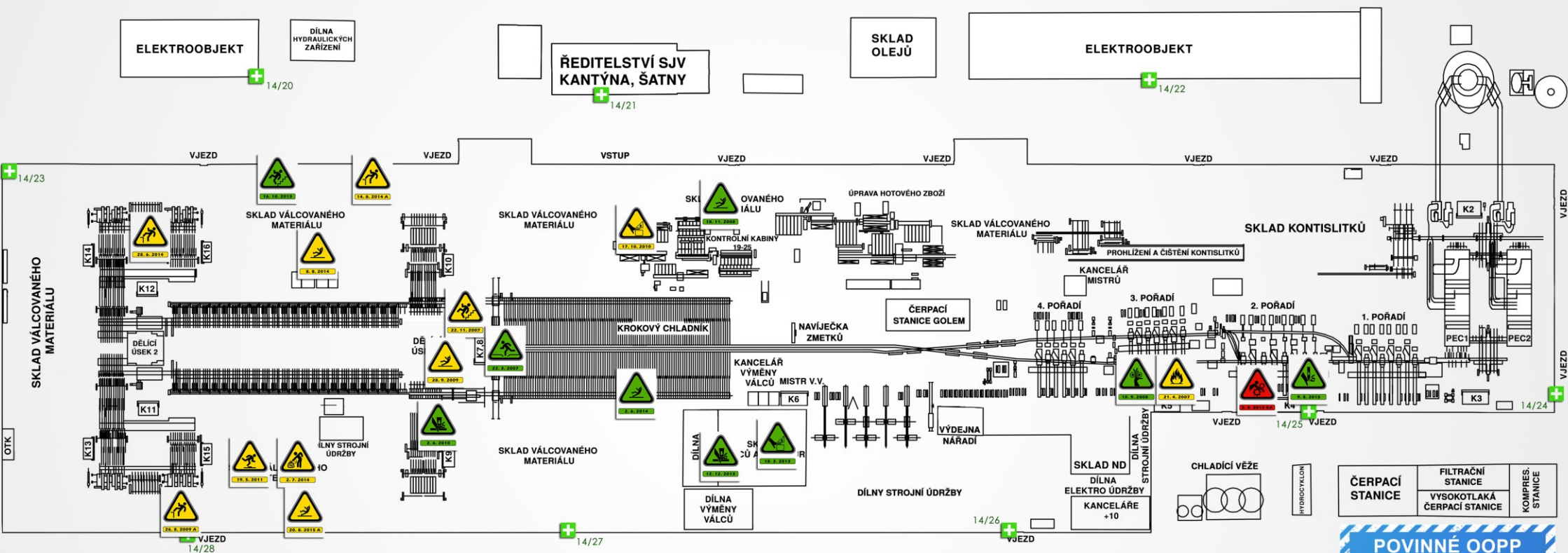
Barva infografiky značí míru závažnosti poranění.
Zelená barva - lehká poranění.
Žlutá - poranění středně těžká.
Červená - vážná poranění.
Černá - smrtelná poranění.



10. 9. 2008

VIZUALIZACE RIZIK

STŘEDOJEMNÁ VÁLCOVNA



LEGENDA:

Piktogram
Piktogram znázorňující o jaké poranění se jedná.
(Zásah el. proudem, pád z výšky, vstříknutí, apod.)

Závažnost události
Barva infografiky značí míru závažnosti poranění.
Zelená barva - lehká poranění.
Žlutá - poranění středně těžká.
Červená - vážná poranění.
Černá - smrtelná poranění.

Externí zaměstnanec
Písmeno „E“ u události označuje, že se jednalo o úraz zaměstnance externího zhotovitele.

Datum
Datum značící, kdy k dané události došlo.

Absence
Písmeno „A“ u události označuje, že u daného úrazu se jednalo o úraz absencí.

10. 9. 2008 EA

VNITŘNÍ RIZIKA

Sběr dostatečného množství dat
o úrazech na vybraném provozu

Kategorizace všech úrazů ve sledovaném období

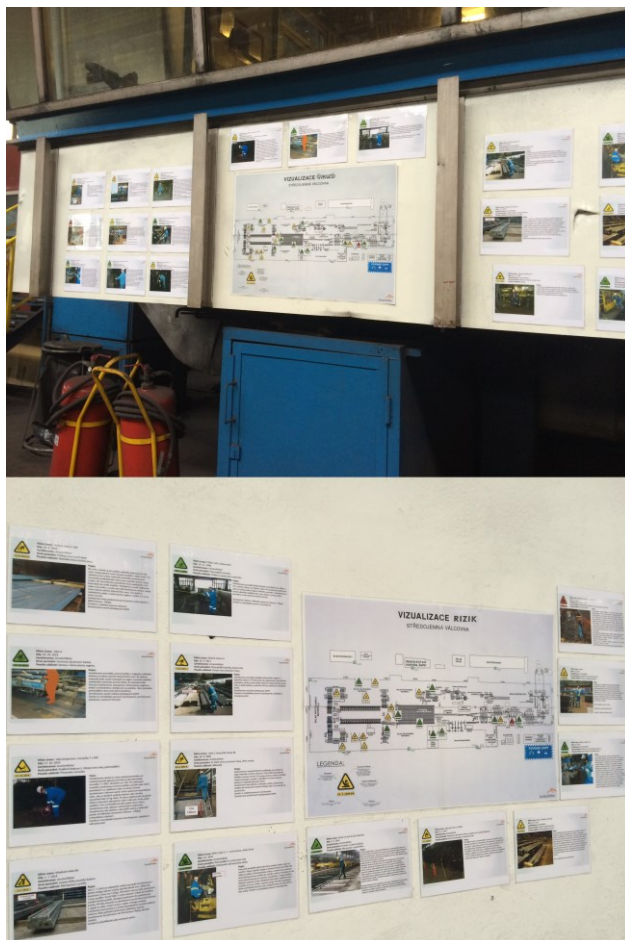
Vytvoření klíče(legendy) k
finální vizualizaci

Přenos infografiky z legendy přímo do půdorysového podkladu

Aplikace dané vizualizace v praxi formou billboardu umístěného před provozem nebo formou veřejného dokumentu

5.8 Aplikace vizualizace vnitřních rizik

Tak jako bylo uvedeno již v úvodu práce, proběhla realizace druhé části, tedy vnitřních rizik. Samotná vizualizace je vytištěna velkoformátově na rozměr papíru A1 a zalaminována proti případnému poškození vlivem prašného prostředí. Pro účely provozu je součástí vizualizace i ve formátu A4 zalaminováno všech 21 případů, které jsou jádrem celé vizualizace rizik.



Obrázek 3 - Vizualizace rizik SJV

Lokace umístěných vizualizací na středojemné válcovně:

- Sociální budova Z14 - vestibul
- Sociální budova Pr148 – SJV – vestibul
- Kabina mistrů – nástěnka
- Prostor před pecní kabinou K3 – nástěnka
- Prostor za kabinou K6 – nástěnka

Závěr

Z teoretické roviny práce je patrné, že bezpečnost a ochrana obyvatelstva hraje v ArcelorMittal a.s., velkou roli a již bylo podniknuto několik významných kroků k přispění bezpečnosti v Areálu i mimo něj.

Vzhledem k diametrálnímu rozdílu v pravděpodobnosti vzniku vnější a vnitřní závažné události a podkladům v analýzách rizik jsem se rozhodl detailněji zaměřit na provedení metodiky pro vnitřní rizika na provoz 148 středojemné válcovny.

Postup tvorby vizualizace rizik nehledě na to, zda se jedná o rizika vnější nebo vnitřní je poměrně dosti náročný. Náročnost je to především datová, grafická a koneckonců i časová. Vizualizace vyžaduje velké množství vstupních dat a počítá již s hotovými analýzami rizik, které samy o sobě vyžadují jisté odborné zkušenosti a jsou časově velmi náročné. Do vstupních dat lze zahrnout taktéž i statistická data, která jsou alespoň v případě vnitřních rizik nezbytná a jsou jedním ze základních pilířů tvorby vizualizace. Z grafické stránky vyžaduje vizualizace jisté grafické znalosti v profesionálních programech jakými jsou Adobe Photoshop nebo Corel PaintShop. Jistým důvodem je toto dáno i tím, že u vizualizací se počítá s modifikovatelností v závislosti na typu podniku nebo objektu a výčtu možných rizik. Časová náročnost vizualizace jde ruku v ruce s daty a grafickou částí.

Diplomová práce již od svého počátku počítala s využitelností v praxi. Dokladem k tomu jsou dvě samostatné podkapitoly věnované aplikace vizualizace jak vnějších tak i vnitřních rizik.

Nezbytnou součástí zpracování diplomové práce byly konzultace se zaměstnanci oddělení bezpečnosti a zaměstnanci provozu 63 – Hasičského záchranného sboru ArcelorMittal Ostrava a.s.

Je však velmi důležité zmínit, že každý případ a objekt a vyžaduje příslušnou dávku indivizualizace a modifikace. Tímto se však také otvírá prostor pro mnoho úprav a nápadů.

6 Seznamy

6.1 Seznam použité literatury

Právní Předpisy

- [1] Zákon č. 240 ze dne 28. června 2000 o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon), ve znění pozdějších předpisů. In: *Sbírka zákonů, Česká republika*. 2000, částka 73, s.3475. Dostupné z: <http://portal.gov.cz/app/zakony/zakonPar.jsp?idBiblio=49557&fulltext=&nr=240~2F2000&part=&name=&rpp=15#local-content>
- [2] Zákon č. 239 ze dne 28. června 2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů. In: *Sbírka zákonů, Česká republika*. 2000, částka 73, s. 3461. Dostupné z: <http://portal.gov.cz/app/zakony/zakonPar.jsp?idBiblio=49556&fulltext=&nr=239~2F2000&part=&name=&rpp=15#local-content>,
- [3] Zákon č. 224 ze dne 12. srpna 2015 Sb., o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými směsmi a o změně zákona č. 634/2004 Sb., o správních poplatcích, ve znění pozdějších předpisů, (zákon o prevenci závažných havárií); ve znění pozdějších předpisů. In: *Sbírka zákonů, Česká republika*. 2015. Dostupné z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2015-224>

Internetové zdroje

- [4] ING. KOUDELKA, Ctirad a Václav DOC.ING VRÁNA, CSC. Rizika a jejich analýza [online]. 2006, : 17 [cit. 2015-09-28]. Dostupné z: <http://feil.vsb.cz/kat420/vyuka/Magisterske%20nav/prednasky/web/RIZIKA.pdf>
- [5] Pracovní postup. Metodika ke zpracování bezpečnostních ukazatelů a statistik v souladu s požadavky ArcelorMittal. ArcelorMittal Ostrava a.s., 2011.
- [6] ArcelorMittal Ostrava. Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2015-10-01]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/ArcelorMittal_Ostrava
- [7] Řízení rizik (Risk Management). Management Mania [online]. : 4 [cit. 2015-12-08]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/rizeni-rizik>
- [8] JURAŇ a VEČERKOVÁ. Osnova školení bezpečnosti práce: ZBB 24. In: . 2012, číslo 8.

- [9] ArcelorMittal. Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001, 2015-7-15 [cit. 2015-12-12]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/ArcelorMittal>
- [10] Pokyn Generálního ředitele: PoGR 02-63 Bezpečnostní zpráva. 2. ArcelorMittal Ostrava a.s., 2014.
- [11] Závod 14 - Válcovny. ArcelorMittal Ostrava a.s. [online]. [cit. 2016-02-07]. Dostupné z: <http://ostrava.arcelormittal.com/o-spolecnosti/zavody-valcovny.aspx>
- [12] SCHUDKOVÁ, FUKALOVÁ, MŮCK a HRABEC. Příručka IMS. 11. ArcelorMittal Ostrava a.s., Vratimovská 689, Ostrava-Kunčice, 2015.
- [13] Pracovní postup. Metodika k provádění systematické analýzy rizik pracovních úrazů a poškození zdraví. ArcelorMittal Ostrava a.s., 2014
- [14] What is HAZOP. Graphic Products [online]. 2016 [cit. 2016-04-10]. Dostupné z: <https://www.graphicproducts.com/articles/what-is-hazop/>
- [15] HAZOP. Management mania [online]. 2016 [cit. 2016-04-10]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/hazop-hazard-and-operability-study-analyza-ohrozeni-a-provozusochopnosti>
- [16] Kvantitativní analýza rizika. Encyklopedie BOZP [online]. 2005 [cit. 2016-04-10]. Dostupné z: http://ebozp.vubp.cz/wiki/index.php/Kvantitativní_analýza_rizika
- [17] Kvantitativní analýza rizika. Encyklopedie BOZP [online]. 2005 [cit. 2016-04-10]. Dostupné z: http://ebozp.vubp.cz/wiki/index.php/Kvantitativní_analýza_rizika
- [18] NEDOMOVÁ, Lenka. POSOUZENÍ BEZPEČNOSTI CHLADICÍ STANICE: ESTIMATION OF COOLING STATION SAFETY. BRNO, 2008. Diplomová práce. VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ. Vedoucí práce Prof. Ing. FRANTIŠEK BABINEC, CSc.
- [19] BABINEC, František. Management rizika [online]. BRNO, 2005 [cit. 2016-04-10]. Dostupné z: <http://www.slu.cz/math/cz/knihovna/ucebni-texty/Analyza-rizik/Analyza-rizik-1.pdf>. Učební text. Slezská Universita v Opavě.
- [20] *Informace určená veřejnosti v zóně havarijního plánování*. Brožura. 2013.

Konzultace

- [21] Konzultace s Ing. Ondřejem Juraněm, bezpečnostním technikem závodu 14 v Ostravě ve společnosti ArcelorMittal Ostrava a.s.
- [22] Konzultace s Ing. Tomášem Pětvaldským, vedoucím oddělení bezpečnosti B1 v Ostravě ve společnosti ArcelorMittal Ostrava a.s.
- [23] Konzultace s Mgr. Tomášem Fajkušem, Vedoucí referátu provozu 63 – HZSP v Ostravě ve společnosti ArcelorMittal Ostrava a.s.

6.2 Seznam obrázků

Obrázek 1 - Vizualizace rizik formou brožury [20]	28
Obrázek 2 - Areál ArcelorMittal Ostrava a.s.	30
Obrázek 3 - Vizualizace rizik SJV	42

6.3 Seznam grafů

Graf 1 - Podíl úrazů v AMO Group	36
Graf 2 - Procentuální rozdělení úrazů závodu 14 dle provozů	37

6.4 Seznam použitých zkratk a pojmů

AMDS	ArcelorMittal Distribution Solutions Czech Republic s.r.o.
AMEPO	ArcelorMittal Engineering Products Ostrava s.r.o.
AMO	ArcelorMittal Ostrava a.s.
AMT	ArcelorMittal Technotron s.r.o.
AMTPO	ArcelorMittal Tubular Products Ostrava a.s.
AW	Adapted work
BOZP	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci
CEI	Chemical exposure index
CEO	Chief executive officer
ČSN	Česká technická norma
DS	Dceřinné společnosti
EMS	Environmental management system
EnMS	Energy management system
FA	First aid
FTY	Fatality
HAZOP	Hazard and operability study

HCC	Hrubá válcovací trať (Hard Cross Country)
HZSP	Hasičský záchranný sbor podniku
IMS	Integrovaný systém řízení (Integrated management system)
LTI	Lost time injury
MT	Medical Treatment
OHSAS	Occupational Health and Safety Assessment Specification
OOPP	Osobní ochranné pracovní prostředky
PoGŘ	Pokyn generálního ředitele
PTHK	Požárně technická a havarijní komise
PZH	Prevence závažných havárií
QMS	Quality management systém
QRA	Quantitative risk assessment
ŘB	Ředitelství bezpečnosti
SJV	Středojemná válcovna
SMS	Safety management system
TAMEH	Tauron ArcelorMittal Energy Holding Czech s.r.o.
ZBB	Bezpečnostní školení
ZH	Závažná havárie